

# ENERGIAS RENOVABLES

TRABAJO PRACTICO FINAL



GRUPO 34

DEMETRIO, VICTORIA  
HEINE FRANCO, MAIRA  
LUGO, MARTIN  
MEZA, AGUSTIN  
TRONCOSO, MARIA DANIELA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

# INTRODUCCION

Hablamos de arquitectura bioclimática cuando hacemos referencia a aquella arquitectura que tiene en cuenta factores de **confort** y de **sostenibilidad** desde su fase inicial de diseño, adaptándose principalmente a las condiciones climáticas del lugar, aprovechando cualquier recurso que nos ofrezca la naturaleza, tal como lo es el sol, el viento, la vegetación, etc. manteniendo un confort con el mínimo consumo de energía posible. Así es como se buscará reducir el impacto ambiental concentrándose en los siguientes objetivos:

- Reducir la demanda energética del edificio; en invierno, maximizando las ganancias de calor y reduciendo las pérdidas de energía, y en verano lo opuesto.
- Lograr una calidad del ambiente interior, en cuanto a temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.
- Contribuir a reducir el consumo de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural y gas licuado del petróleo).
- Disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- Disminuir el gasto de agua y de iluminación artificial

## **OBJETIVOS GENERALES**

Como grupo estudiaremos la situación actual de una vivienda unifamiliar con el fin de **proponer e implementar mejoras en relación a la eficiencia energética** de la unidad, tomando esto como lineamiento principal para la resolución de estrategias bioclimáticas que favorezcan a la vivienda en cuestión.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Aplicar los conceptos dados en la asignatura de Energías Renovables, ampliando sobre los medios de obtención de energía mediante el aprovechamiento de recursos naturales.
- Obtener datos sobre la localización de la vivienda en estudio, como también sobre las cuestiones climáticas del lugar donde se encuentra la misma. Se tendrán en cuenta factores como: orientación, porcentaje de sombra (si se encontrara rodeada de edificios), asoleamiento, etc.
- Analizar los diferentes sistemas tecnológicos que pueden aplicarse a la vivienda, favoreciéndola en términos de producción de energía como en almacenamiento y preservación de la misma, de acuerdo a su contexto y posibilidades.
- Aplicar las tecnologías adecuadas para la reducción de energías no renovables.
- Mejorar las características constructivas de los muros envolventes con respecto a las que presenta en su diseño actual. Se buscara reacondicionar y beneficiar a los locales internos de la vivienda, mediante el uso de los materiales y técnicas constructivas convenientes para el ahorro energético.

# PLANTEO DE LA PROBLEMÁTICA

La arquitectura bioclimática, hace referencia a las formas en que la energía solar se capta, se almacena y se distribuye en la estructura. Se trata en definitiva del diseño y aporte de soluciones constructivas que permitan que un determinado edificio capte o refleje la energía solar según la época del año a fin de reducir las necesidades de calefacción, refrigeración o iluminación.

Tecnológicamente planteamos la problemática a raíz de las siguientes preguntas:

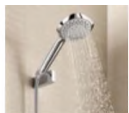
- ¿es posible adaptar una casa tradicional de tal manera que convivan el sistema de energía tradicional con un equipo de energía solar (fotovoltaica)?.
- ¿Es una opción valida?; ¿Qué ahorro de energía eléctrica se tendría?

Estas y otras preguntas nos sirvieron para tomar lineamientos para abordar el siguiente trabajo en donde **aspiramos a lograr un mejor confort, reducción de gasto energético e impacto ambiental en una vivienda unifamiliar mediante estrategias pasivas y activas** mediante la aplicación de las energías renovables.



## Datos sobre el AHORRO ENERGÉTICO

- Un panel solar durante toda su vida útil (25 a 30 años) previene la emisión de 100 toneladas de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono). Superado ese periodo de tiempo, sigue funcionando, pero su productividad disminuye.
- En 2016, se instaló un panel solar cada 84 segundos.
- El costo de los paneles solares ha disminuido en un 80% desde 2008
- Según la OMS una ducha estándar dura 10 min. que consumen 200 lts. de agua. 20 lts./min. Actualmente cada persona gasta aprox. 73.000 Lts de agua en la ducha por año.
- Los termo tanques solares y las pantallas solares generan una inversión a la hora de instalarlas pero se ahorra hasta un 60% de la facturación de los servicios de luz y agua además que le genera un valor agregado.
- La mayoría de las casas consumen cerca de 11.000 kilovatios-hora de energía cada año. Para sustituir la red eléctrica y alimentar tu hogar con energía solar, necesitarías más de 30 paneles de 250 vatios que obtiene un promedio diario de cuatro horas luz solar completa.



*“En nuestra zona, el uso de paneles solares fotovoltaicos tiene gran ventaja, por la disponibilidad de radiación solar en esta región”.*

# MEMORIA DESCRIPTIVA

En el desarrollo del trabajo además de tratar la incorporación de las energías renovables y otros complementos que logren regular las condiciones bioclimáticas del sitio, se investigará acerca de cada una de las soluciones y sus formas de disposición y aplicación, con la idea de propiciar el buen funcionamiento y aprovechamiento de los recursos, así lograr el confort higrotérmico y mejorar el rendimiento de los equipos energéticos.

Para comenzar es importante definir la situación geográfica y climática en la cual trabajaremos sobre la vivienda a intervenir.

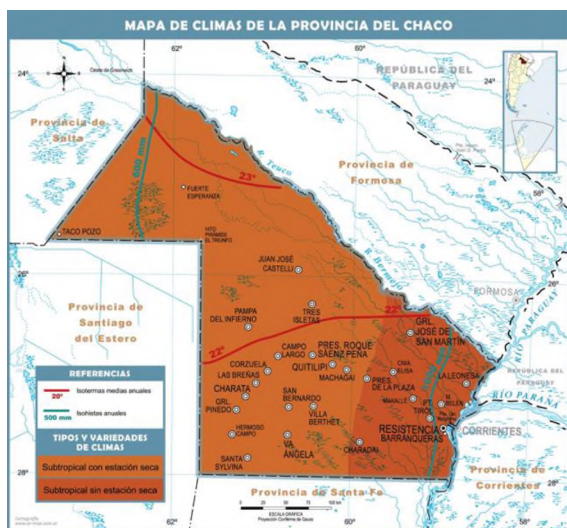
La Provincia del Chaco se sitúa al Nordeste del País, la ciudad capital es Resistencia. La misma presenta una extensión de 99,633 km<sup>2</sup> y cuenta con un total de 1,131,466 habitantes aproximadamente. Limita con las provincias de Formosa, Santiago del Estero, Salta, Corrientes Santa Fe y con la República del Paraguay, y se divide en 25 departamentos

Con lo que respecta a la localización geográfica El AMGR es el aglomerado urbano conformado por la ciudad de Resistencia y tres localidades que giran en torno a ella, Barranqueras, Fontana y Puerto Vilelas. La misma se encuentra situada al norte del departamento San Fernando.

## CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El clima particular que caracteriza a Resistencia Chaco, es el subtropical (sin estación seca). Este tipo de clima se localiza preferentemente en la provincia de Misiones, casi la totalidad de Corrientes, el Noreste de la provincia de Santa Fe, extremo este de Chaco y Formosa, que se encuentran cerca del océano Atlántico y son beneficiados con la acción moderadora que el mar ejerce sobre la temperatura; esto permite menores amplitudes térmicas: es decir, poca diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas. Las precipitaciones son escasas y rondan los 600 mm anuales.

Según las Normas IRAM 11.603, la ciudad de Resistencia pertenece a la zona I: muy cálida. La misma comprende la región donde la temperatura media, son mayores que 26,3.



Durante la época caliente todas estas zonas presentan valores de temperatura máxima mayores que 34 °C y valores medios mayores que 26 °C, con amplitudes térmicas siempre menores que 15 °C.

La tensión de vapor mínima es 1 870 Pa (14 mm Hg) y aumenta según el eje Sudoeste-Nordeste. El período invernal es poco significativo, con temperaturas medias durante el mes más frío mayores que 12 °C. La zona muy cálida está dividida en dos subzonas a y b, en función de las amplitudes térmicas: Subzona I "a": amplitudes térmicas mayores que 14 °C. Subzona I "b": amplitudes térmicas menores que 14 °C.

Fuente: Mapoteca argentina

## RECOMENDACIONES NORMAS IRAM

Según las Normas IRAM 11.603 al pertenecer la ciudad de Resistencia a la zona I (muy cálida), las recomendaciones para la misma son:

- colores claros en paredes exteriores y techos;
- gran aislación térmica en los techos y en las paredes orientadas al este y al oeste;
- el eje mayor de la vivienda, preferentemente, orientado al Este-Oeste.
- Proteger las superficies de la incidencia de la radiación solar. Para las ventanas, si es posible, no orientarlas al Este o al Oeste, y minimizar su superficie.
- Un diseño que permita la ventilación cruzada de la vivienda, dada la influencia benéfica del movimiento sensible del aire, para disminuir la falta de confort higrotérmico, es por ello que se recomienda contemplar la necesidad de aprovechar los vientos dominantes y la creación de zonas de alta y baja presión que aumenten la circulación de aire.
- Si bien en esta zona, el invierno reviste limitada importancia, se deja a criterio del proyectista las condiciones de diseño que se deben adoptar.
- Para toda esta zona, la orientación óptima resulta la NO-N-NE y la SO-S-SE. La situación crítica en relación al asoleamiento ocurre en el verano.

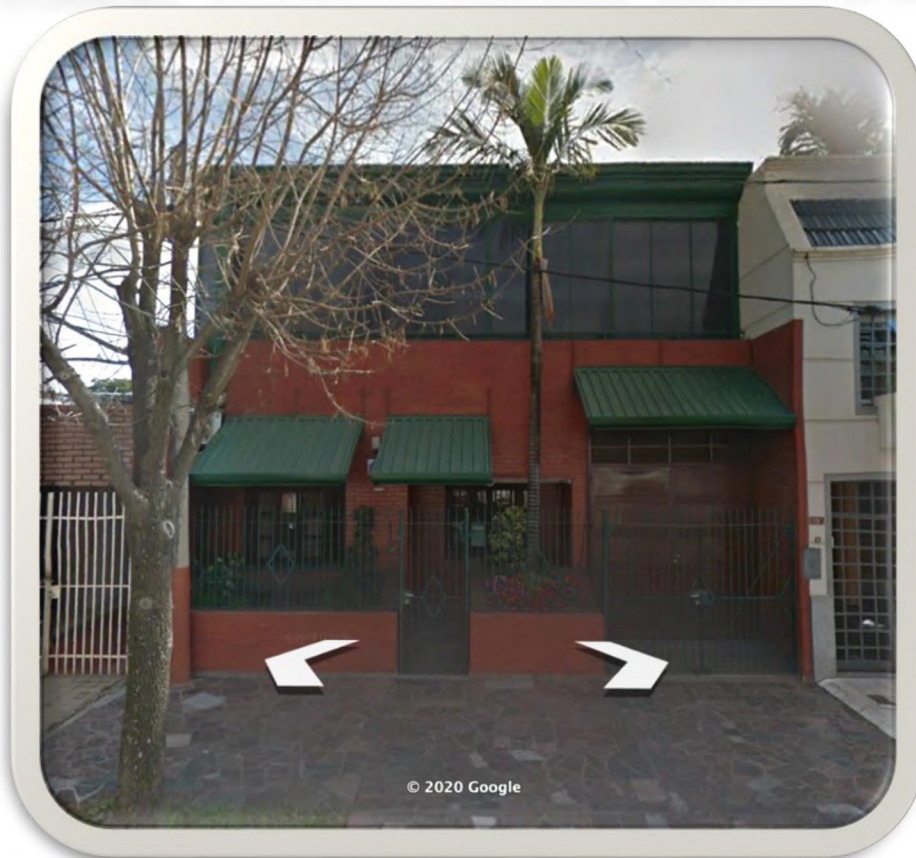
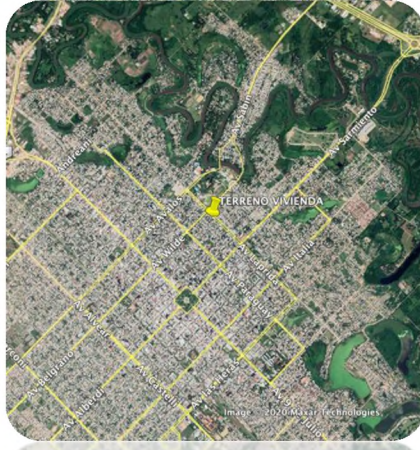
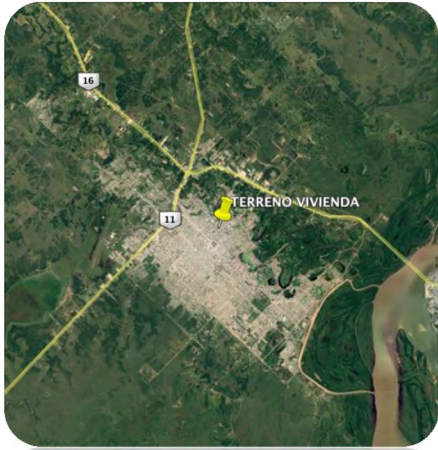
### ***IMPLANTACIÓN DE LA VIVIENDA EN ESTUDIO***

La vivienda donde se llevarán a cabo las intervenciones a nivel propuesta, se ubica al Noreste de la Ciudad de Resistencia, sobre la calle Liniers al 700 entre calles

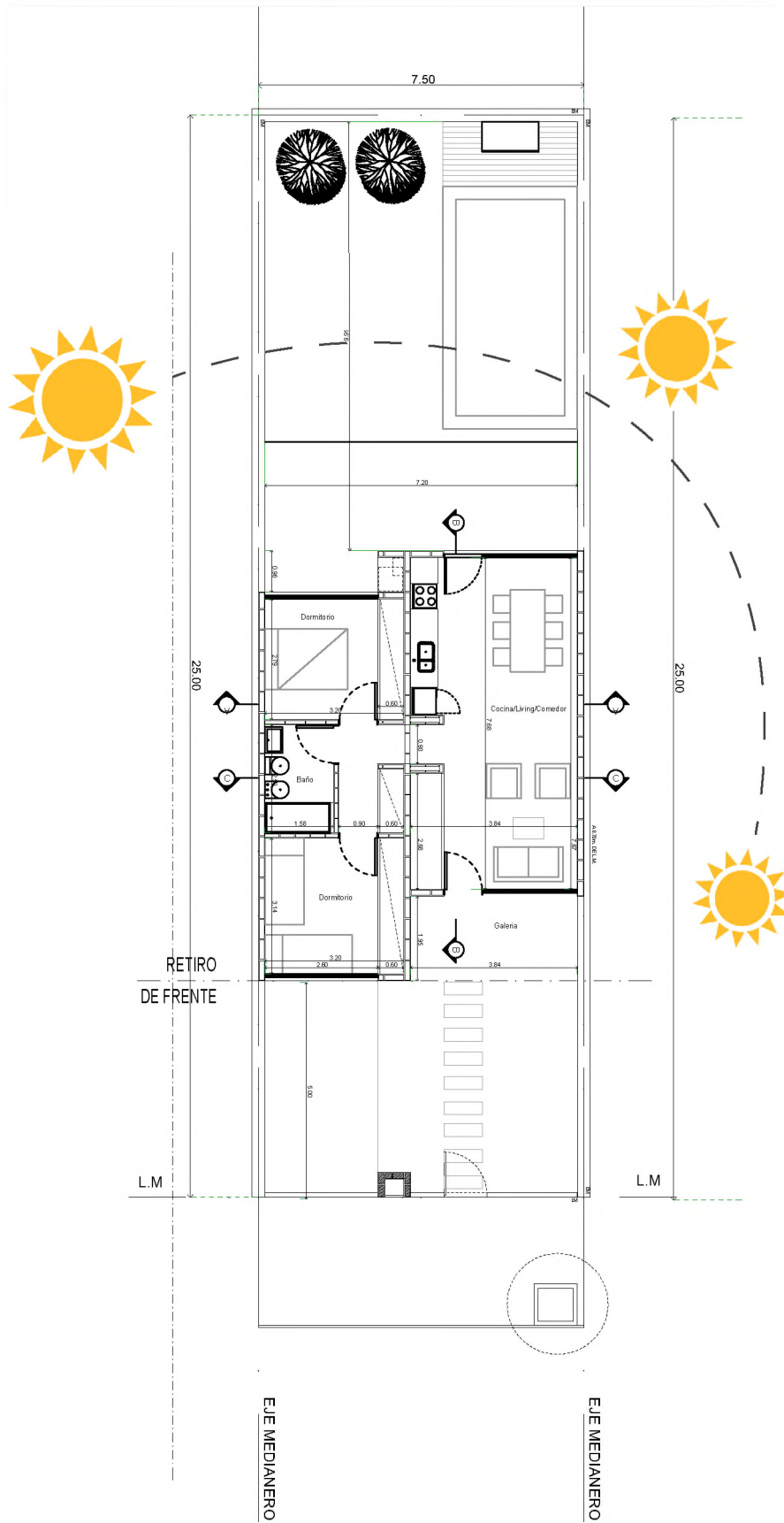


Catamarca y La Rioja. La latitud del terreno a intervenir es  $27^{\circ}26'32.06''S$  con una longitud de  $58^{\circ}59'1.12''O$ . El mismo, cuenta con una inclinación similar a la mayoría de los terrenos del sector en el que se encuentra, la misma es de 54 m de elevacion.

Fuente: Google Earth



## ASOLEAMIENTO



Fuente: Elaboracion Propia

## DISEÑO SOSTENIBLE PARA LA VIVIENDA

El mismo integrará consideraciones de eficiencia en el uso de recursos y de la energía, para poder resolver una vivienda sana, con materiales ecológicos y con una sensibilidad estética que inspire, afirme y emocione al cliente.

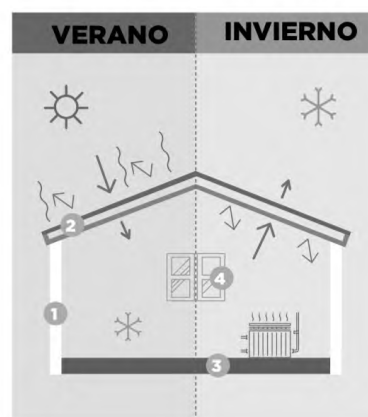
Consideramos abordar este desafío a partir de la eficiencia energética y los recursos a utilizar, reducción de residuos y prevención de la contaminación, normas de calidad ambiental en el interior junto con otras iniciativas ambientales. Para abordar el diseño de la vivienda en cuestión, entonces, trabajaremos con técnicas y estrategias constructivas agrupadas en función del lugar al que dirigen su actuación y principal interés.

Las estrategias de diseño bioclimático incluyen medidas de diseño y características constructivas. Las medidas más importantes que tendremos en cuenta a la hora del diseño de la vivienda a intervenir serán:

**AISLACIÓN TÉRMICA**  La aislación térmica de la envolvente de una vivienda es uno de los puntos más importantes para reducir el consumo de energía por calefacción, refrigeración e iluminación. Una vivienda bioclimática depende, en gran medida, de la aislación térmica de la envolvente, su orientación e implantación.

La transmitancia térmica de los materiales y/o sistemas que forman la envolvente de la vivienda están estrechamente relacionados con la eficiencia térmica de la envolvente. La envolvente de una casa está formada por todos los elementos de construcción que están en contacto con el exterior. Estos son:

1. MUROS
2. CUBIERTA
3. PISOS
4. ABERTURAS



Aislar térmicamente las paredes, techos y pisos puede llegar a representar una reducción del consumo de energía para su acondicionamiento térmico entre 35% y 70%.

**PUENTE TÉRMICO**  Son puntos de la envolvente donde se interrumpe la continuidad de la aislación térmica generando transmitancia térmica no deseada. Algunos puntos que se tendrán en cuenta para abordar el tratamiento de los mismos en la vivienda:

- Los marcos de las ventanas si son de hierro o aluminio sin ruptura de puente térmico (RPT).
- Los vidrios crudos.
- Las losas y columnas en contacto con el exterior. (el hormigón armado es un gran transmisor).
- La platea de la vivienda en la zona perimetral.
- El cajón de las persianas.

**CONTROL DE INFILTRACIONES**  Las infiltraciones no deseadas incrementan la demanda de energía utilizada para el acondicionamiento térmico. Un nivel de hermeticidad óptimo permite controlar el flujo de aire que fluye a través de orificios involuntarios en la envolvente.



**ASOLEAMIENTO** El control solar a partir del diseño bioclimático nos asegura luz diurna, minimizando el ingreso de calor no deseado y/o radiación solar no deseada, por un lado, así como el aprovechamiento de la radiación solar durante la estación invernal en áreas de clima templado. Al realizar el estudio de la orientación, se debe garantizar la calidad de la luz natural y permitir su control por parte de los ocupantes de la vivienda favoreciendo la vista hacia el exterior.

En climas cálidos, como lo es Chaco, es imprescindible el uso de aleros, parasoles y galerías en espacios exteriores, y postigos y cortinas de enrollar, que dependan del manejo del ocupante de la vivienda, en las aberturas. Estas herramientas tendremos en cuenta a la hora de abordar el uso de estrategias que brinden un mejor confort para la vivienda.

**VENTILACIÓN Y RENOVACION DE AIRE** Para brindar un ambiente interior saludable a los habitantes de las viviendas, se debe contar con mecanismos de ventilación natural que permitan un ingreso controlado de aire exterior. Un nivel de hermeticidad óptimo permite controlar la renovación del aire interior a través de aberturas puntuales en horarios y condiciones externas favorables. La ventilación cruzada utiliza el movimiento del aire para mejorar el confort térmico. Esto resulta muy necesario en climas con estaciones cálidas y húmedas como lo es Chaco.

### DISEÑO FLEXIBLE, CRECIMIENTO Y ACCESIBILIDAD



La vivienda será flexible y se deberá prever la posibilidad del crecimiento a futuro. En materia de flexibilidad, se cuidará la forma y proporción racional de cada ambiente, la intercomunicación fluida, la posibilidad de crear divisiones virtuales entre sí, y su ubicación, facilitando así el cambio de destino y permitiendo la variedad en el armado del mobiliario, con circulaciones internas racionalizadas al máximo.

## DESARROLLO

La elaboración e implementación de un plan energético, contribuye a reducir la demanda de energía, asegurando el nivel de confort. El uso responsable de la energía permite, por un lado, ahorrar dinero en los consumos y en el costo de los servicios, y como consecuencia, contribuye con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Para cumplir con los objetivos mencionados en la introducción del presente trabajo, dispondremos de una serie de estrategias de diseño que se clasifican en dos grupos; las estrategias pasivas y las estrategias activas.

## **ESTRATEGIAS PASIVAS**

En la arquitectura, las estrategias de diseño pasivas se basan en el cuidado de las energías y son aquellas que se aplican al diseño arquitectónico con el fin de aprovechar al máximo lo que nos ofrece el entorno, reduciendo de este modo nuestra dependencia de las instalaciones para alcanzar el confort deseado sin generar un gran gasto económico, tratando de conseguir de esta manera, las mejores condiciones de confort reduciendo lo máximo posible la utilización de fuentes activa.

La arquitectura pasiva tiene la ventaja de servirse de los recursos naturales existentes, por lo tanto:

- Se sirve de fuentes de energía inagotables y gratuitas (sol y viento).
- Nulas emisiones de CO<sub>2</sub> en la producción de la energía.
- Reducción de las demandas de calefacción y refrigeración.

Dentro de las estrategias pasivas que utilizaremos para el diseño de la vivienda destacamos las siguientes:

### **ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR - LÁMPARAS LED**

Las lámparas LED suponen una ventaja frente a la iluminación convencional son su larga vida útil, su escaso consumo, y la reducción al mínimo de la emisión de calor y rayos UV. Tampoco contienen gases ni metales pesados, por lo tanto son menos contaminantes que el resto ya que incluso las de bajo consumo, fluorescentes compactas, llevan mercurio. Otras ventajas de esta tecnología son: la flexibilidad, ya que es sencillo adaptar su diseño a cualquier proyecto de iluminación particular, se encienden instantáneamente al 100% de su rendimiento, permiten multitud de ciclos de encendido y apagado, trabaja muy bien en ambiente fríos (hasta menos 40o C), es insensible a las vibraciones, ofrece varias tonalidades de blanco y es fácilmente regulable.

En el interior, la iluminación estara zonificada y controlada por ambiente. La iluminación en áreas comunes de uso intermitente, como escaleras, tendrá interruptores con activación por detección de presencia y apagado automático. Sin embargo, consideramos que la mejor opción para lograr eficiencia en iluminación es siempre la iluminación natural. En el exterior de la vivienda, los artefactos de iluminación exterior contarán con interruptor de tiempo o interruptor con fotoceldas, y las lámparas utilizadas para ahorrar energía serán las LED.



Como ahorro de la energía, consideramos que el hecho de permitir a los ocupantes de la vivienda el control térmico y lumínico de los ambientes evitara generar consumos energéticos innecesarios. Dichos controles estarán sectorizados por ambientes.



- Lámpara Bajo Consumo Deco Globo 18w Philips G95 Luz Dia. \$315
- Lámpara Led Philips 10w = 65w Luz Fría/día Por E631. \$69

### CORTINAS BLACK OUT

Cuando nos referimos a diseño pasivo es importante destacar el uso de las mismas, ya que las cortinas no son solamente un elemento decorativo más, sino que sirven para filtrar rayos UV, son aislantes térmicos, y sonoro también. Otro beneficio a destacar es su fácil limpieza y mantenimiento, durabilidad y estética de las mismas. Hemos elegido esta herramienta para el uso de las mismas en las ventanas de baño y habitaciones, y ventanales en la casa, que están orientadas hacia el noroeste.

### INODORO DOBLE DESCARGA

Los inodoros de doble descarga pueden ahorrar recursos naturales, lo que se refleja en la tarifa del agua. Su funcionamiento es muy sencillo. Hay dos formas de descargar este tipo de inodoros: uno es sólido, que libera toda el agua en el tanque cuando se activa; el otro es líquido, que descarga solo la mitad.

Además de los beneficios ambientales de ahorrar agua, a medida que pasa el tiempo, también reduce su factura de agua. Los baños dobles también se consideran altamente eficientes. Esto significa que algunos estados han desarrollado programas de descuento para ayudar a las personas a subsidiar el costo de actualizar los inodoros en sus hogares a modelos que usan menos agua. Consideramos de óptimo rendimiento el uso de inodoros de este tipo en las instalaciones sanitarias de la vivienda.

Comparación Inodoro de misma línea, pero uno es con botón de doble descarga:



- *Inodoro Ferrum línea Bari Largo Blanco \$6590*
- *Inodoro Ferrum línea Bari Doble Descarga \$6350*

### LADRILLOS RETAK

HCCA (Hormigón Celular Curado en Autoclave) es una mezcla de aglomerantes, áridos finamente molidos y agua, más el agregado de un agente expansor que genera por reacción química millones de burbujas de aire, dosificados automáticamente en un proceso industrial y sometidos a un curado a alta presión en autoclaves de vapor de agua lo cual garantiza que se produzcan las reacciones químicas necesarias para la estabilización dimensional del material, confiriéndole además las propiedades termomecánicas que lo caracterizan. Los aglomerantes son principalmente cemento y una proporción de cal. El árido es arena cuártica finamente molida. La estructura celular otorga al HCCA sus propiedades higrotérmicas y gran capacidad aislante.

### BENEFICIOS

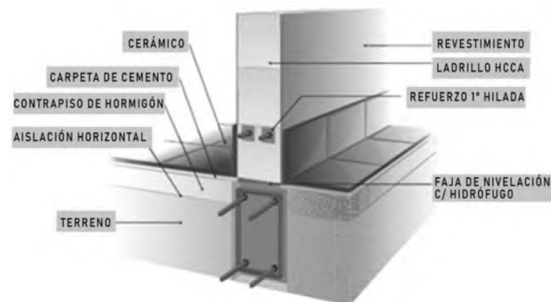
1. Gran aislación térmica, debido a los millones de microburbujas que actúan como cámara de aire.
2. Baja absorción del agua, debido a que las celdas de aire cerradas, intercomunicadas.

3. Aislante acústico al ser poroso y permeable al aire, sin puentes térmicos a diferencia del ladrillo hueco o de hormigón.
4. Material muy liviano, disminuyendo considerablemente el peso de la edificación.
5. Precisión industrial, con una tolerancia dimensional de +/- 1,5 mm Resistencia al fuego, generando una estanqueidad de la llama de 240 minutos.
6. Material ecológico, sin sustancias tóxicas, de composición inorgánica que no atrae ni favorece la formación de plagas, ni la polución. Además genera poco desperdicio.
7. Capacidad portante hasta 3 pisos

Esta serie de beneficios mencionados nos llevaron a tomar a esta herramienta para la aplicación en la vivienda ya que consideramos de suma importancia la aplicación de la misma ya que trabajamos con un material ecológico, de composición inorgánica con muchas propiedades aislantes. Será utilizado en tres medidas convencionales comercializadas:

#### MEDIDAS

- 10 x 25 x 45 cm \$93.50 (unidad)
- 12.5 x 25 x 50 cm. \$116.90 (unidad)
- 15 x 25 x 50 cm. \$146.35 (unidad)



#### CARPINTERÍAS EXTERIORES DE PVC

Consideramos de gran importancia a tener en cuenta para la resolución de este proyecto bioclimático, la fase de diseño intentando alcanzar el máximo aprovechamiento de la incidencia solar como fuente de energía solar. Es por ello, que suplantaremos las carpinterías exteriores por carpinterías más eficaces, que son las de policloruro de vinilo (PVC). Las mismas cuentan con una mejor hermeticidad, no genera puentes térmicos, posee mejor aislación acústica y térmica, y también se adhiere mejor al vidrio que conforma en conjunto, el total de la carpintería.

Las carpinterías exteriores, son carpinterías construidas con vidrios dobles o triples, que cuentan con un tratamiento bajo emisivo y alto factor solar. La utilización de estos vidrios provoca el denominado "efecto rebote", minimizando pérdidas de calor debido a que reflejan y devuelven parte de la energía emitida en el interior de la vivienda, evitando cambios bruscos de temperatura. Otro factor importante a destacar, es la utilización de juntas de estanqueidad, al margen de las roturas de puente térmico que ya van incorporadas en las secciones de los perfiles de la propia carpintería.



Es importante mencionar que el aprovechamiento máximo de la radiación solar nos ayudará a reducir la demanda de calefacción en invierno, y en verano, y con una protección solar adecuada nos ayudará a refrescar el interior.

#### VIDRIOS D.V.H



Vidrios dobles herméticos (D.V.H). El mismo está compuesto por dos o más vidrios, separados entre sí por una cámara de aire, la cual se encuentra sellada herméticamente, impidiendo el paso polvo o suciedad, humedad y vapor de agua, a lo largo de su perímetro.

## BENEFICIOS

- Aumenta en más del 100% el aislamiento térmico del vidriado.
- Mejora el aislamiento acústico entre un 40% a un 70%
- Disminuye el consumo de energía de climatización por las pérdidas a través del vidrio.
- Elimina la condensación de humedad sobre el vidrio evitando que se empañe.
- Anula el efecto de “muro frío” aumentando el confort junto a la ventana.

## COMPOSICIÓN

- VIDRIO: Los vidrios a utilizar pueden ser crudos, templados, termo endurecidos o laminados (o combinaciones de los mismos). Por otro lado pueden ser incoloros, esmerilados o totalizados.
- CÁMARA: Los espesores más usuales son 6mm, 9mm y 12mm. Se utilizan también de 15mm y 19mm.
- SEPARADOR: Perfil tradicional compuesto por:
  - perfil de aluminio micro perforado
  - tamiz molecular absorbente de humedad
  - sellador primario de butilo (se comporta como barrera de vapor)
  - sellador secundario (brinda propiedades mecánicas al panel).



Las aberturas orientadas al Noroeste y sureste estarán compuestas por este tipo de vidrio a fin de mejorar el confort en los ambientes.

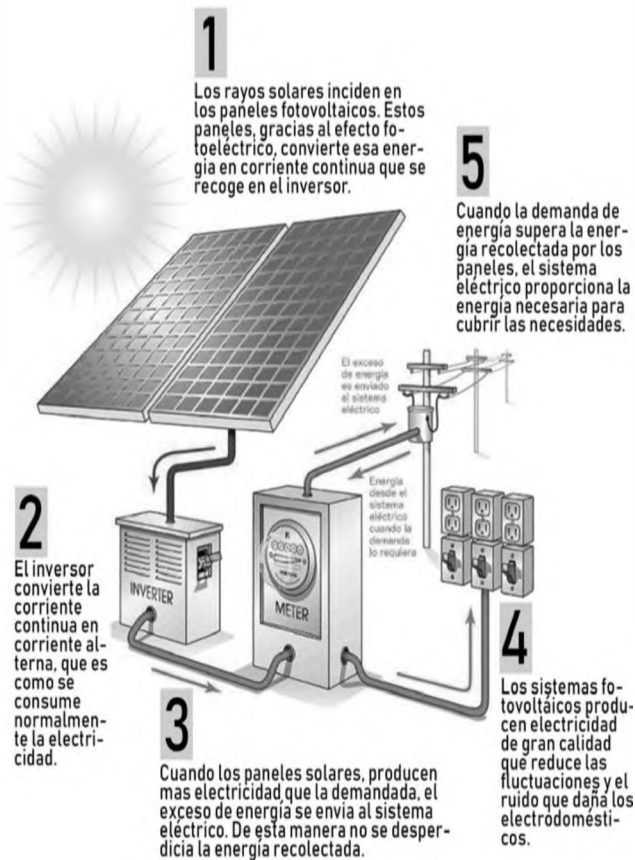
## PINTURAS CLARAS EXTERIORES

Es conveniente, debido a las características climáticas de Chaco, elegir colores claros y superficies rugosas para la vivienda.

Al absorber y ceder más energía, los colores oscuros atraen más luz solar que los colores claros, esto puede verse reflejado cuando en las paredes exteriores se utilizan colores oscuros en superficies amplias. Ésta absorbe y transmite hacia el interior de la vivienda un buen porcentaje del calor que recibe, y al mismo tiempo deteriora el estado de la pintura, y posteriormente el de la pared, reseca y despintándose en un menor lapso de tiempo en comparación a una pintura de color claro.

# ESTRATEGIAS ACTIVAS

## PANELES FOTOVOLTAICOS: ¿COMO FUNCIONA LA ENERGÍA SOLAR?



- Los rayos solares inciden en los paneles fotovoltaicos. Estos paneles, gracias al efecto fotoeléctrico, convierten esa energía en corriente continua que se recoge en el inversor.
- el inversor convierte la corriente continua en corriente alterna, que es como se consume normalmente la electricidad.
- cuando los paneles solares producen más electricidad que la demandada, el exceso de energía se envía al sistema eléctrico. De esta manera no se desperdicia la energía recolectada.
- los sistemas fotovoltaicos producen electricidad de gran calidad que reduce las fluctuaciones y el ruido que dañan los electrodomésticos.
- cuando la demanda de energía supera la energía recolectada por los paneles, el sistema eléctrico proporciona la energía necesaria para cubrir las necesidades.

## MÉTODO PARA DIMENSIONAMIENTO

Utilizamos este método para determinar el área de superficie fotovoltaica, estableciendo un balance energético para el periodo más desfavorable. Trabajamos con datos de factura DEPEC del año 2019-2020, para una Vivienda Unifamiliar (familia tipo).

- Localización: ARGENTINA
- Ciudad: RESISTENCIA
- Dirección del panel: NORTE
- Inclinación del Panel: 45 grados

### ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA, DEL RECURSO SOLAR DISPONIBLE Y DE LA GENERACIÓN

Período	Consumo mensual (1)	Consumo diario (2)	Insolación media diaria (3)	HSE (4)	Potencia Instalada FV (5)	Generación mensual (6)	Diferencia Cons - Gen
mes	[kWh/mes]	[kWh/d]	[kWh/m <sup>2</sup> d]	[h/d]	[kW]	[kWh/mes]	[kWh/mes]
Enero	1329	44,30	6,54	6,54	6,60	1295	34
Febrero	1581	52,70	5,78	5,78	6,60	1144	437
Marzo	1751	58,37	4,91	4,91	6,60	972	779
Abril	1281	42,70	3,83	3,83	6,60	758	523
Mayo	1240	41,33	3,32	3,32	6,60	657	583
Junio	865	28,83	2,70	2,70	6,60	535	330
Julio	894	29,80	3,00	3,00	6,60	594	300
Agosto	975	32,50	3,71	3,71	6,60	735	240
Setiembre	1007	33,57	4,60	4,60	6,60	911	96
Octubre	972	32,40	5,39	5,39	6,60	1067	95
Noviembre	941	31,37	6,25	6,25	6,60	1238	297
Diciembre	1485	49,50	6,57	6,57	6,60	1301	184
	<b>14321</b>	<b>39,78</b>		<b>4,72</b>		<b>11206,8</b>	<b>3114,2</b>

Consumo energía anual [kWh/año] **14321**

Consumo medio diario anual [kWh/d] **39,78**

Potencia Instalada FV (adoptada) **6,60** [kW]

Generación FV anual [kWh/año] **11206,8**

#### DIAGRAMA DE CONSUMO SEGÚN DPEC



- REFERENCIAS**
- (1) Consumo mensual según factura de energía eléctrica
  - (2) Consumo diario = Consumo mensual / 30
  - (3) Irradiación promedio diario para c/mes del año (gaisma.com)
  - (4) Horas Sol Equivalentes = Irradiación diaria / 1000 W/m<sup>2</sup>
  - (5) Potencia de generación FV instalada = N° Paneles x Pm de c/Panel
  - (6) Generación FV mensual estimada = Pot FV Inst x HSE x 30

**Datos de Entrada**

**2. DETERMINACIÓN DE POTENCIA FV MÁXIMA TEÓRICA**

Pot<sub>MAX</sub> FV = Cons Diario prom anual / HSE = **8,4 kW**

**3. DETERMINACIÓN DE POTENCIA INSTALADA FV**

Pot<sub>INST</sub> FV = 80% Pot<sub>MAX</sub> FV **6,7 kW**

**4. SELECCIÓN DE LOS MÓDULOS FV**

wp	cant				
330	20			6,6	kw

**5. SELECCIÓN DEL INVERSOR**

*Inversores*

*Autónomos*

- Potencia nominal de salida
- Potencia máxima de salida (arranque de motores)
- Frecuencia nominal de salida
- Tensión de salida
- Forma de onda de salida (senoidal pura, senoidal modif.)
- Tensión nominal de entrada
- Eficiencia máxima

*Inversores*

*Conectados a*

*Red*

- Potencia nominal de entrada
- Tensión máxima de entrada
- Corriente máxima de entrada
- Rango de operación del SPMP
- Potencia nominal de salida
- Frecuencia nominal de red
- Tensión nominal de red
- THDv, THDi
- Factor de potencia
- Curva de eficiencia
- Rango de operación admitido para tensión de red
- Rango de operación admitido para frecuencia de red

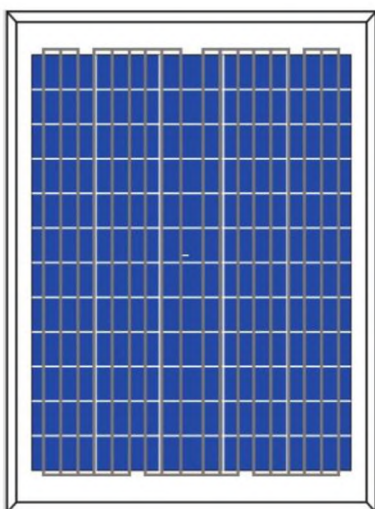


**ADOPCION DEL PANEL**

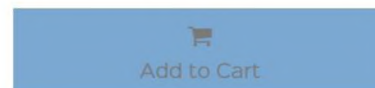
DIMENSIONAMIENTO DEL BANCO DE BATERÍAS  
(SI CORRESPONDE)

Componente	Cantidad	Costo Un.	Parcial
Paneles	20	\$ 14.800,00	\$ 296.000,00
Inversor	1	\$ 387.628,00	\$ 387.628,00
			<b>\$ 683.628,00</b>

**PANEL SOLAR POLICRISTALINO 72 CELDAS 330 wp – 1956 x 992 x 40 mm – 22.5 kg – 37,45 v. Ef > 17.01% VIDRIO TEMPLADO**



14.799,50 \$



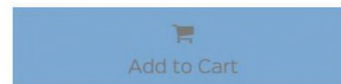
▲ Temporalmente sin existencias

Marca Paneles Solares: Zshine  
Corriente MPPT - Impp [A]: 8.8  
Eficiencia Solar [%]: 17.0  
Numero Celdas Solares [celdas]: 72  
Potencia Solar - Pmax [Wp]: 330  
Tipo panel Solar: Policristalino  
Tension MPPT - Vmpp [V]: 37.5

**INVERSOR SOLAR ON-GRID TRIFASICO 50KW**



387.628,71 \$



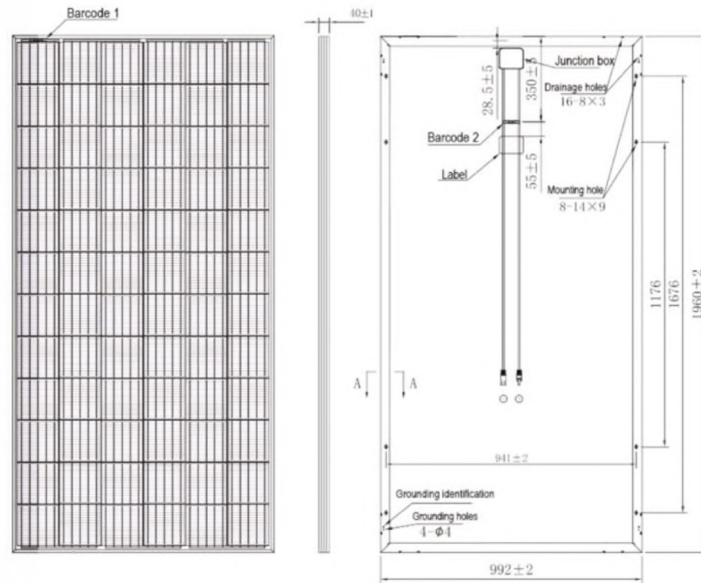
▲ Temporalmente sin existencias

Alimentacion: Trifasico  
Potencia Kit. Solar [kW]: 50.0

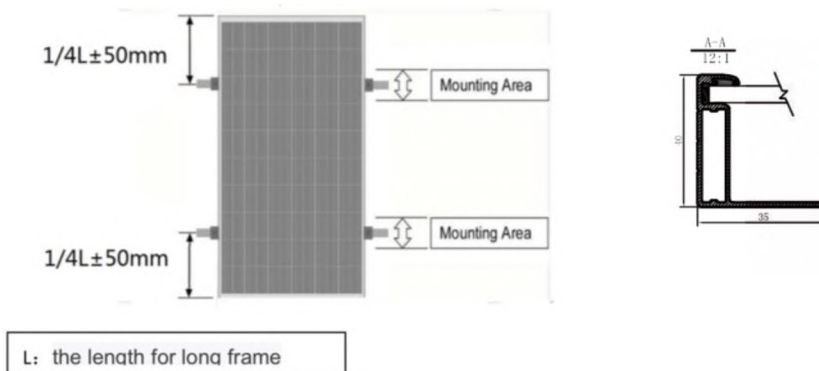


# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PANEL FV

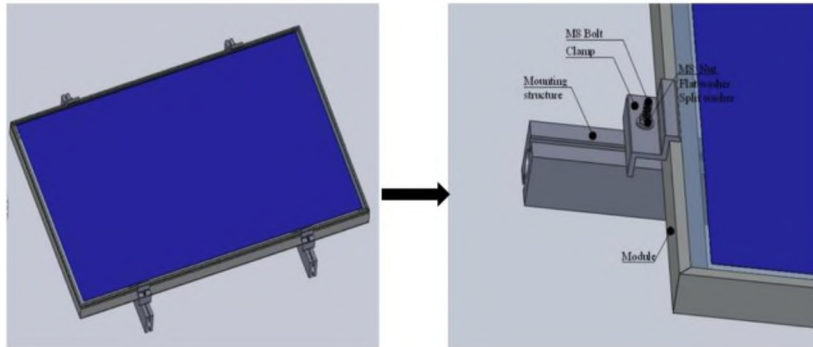
**Marva: Zshine – Dimensiones folleteria (mm)**



## Dirección instalación



**Anclaje**



# PROPUESTA

IMAGEN DESDE ACCESO A LA VIVIENDA

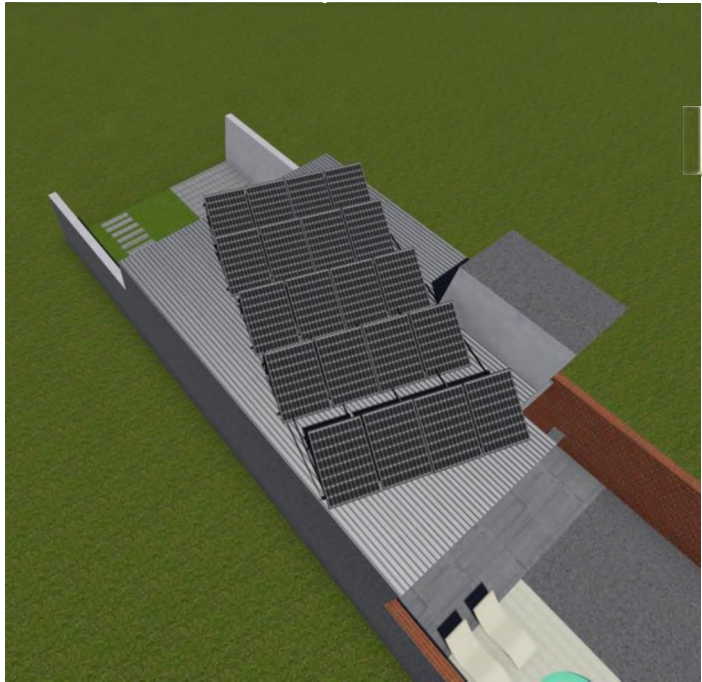


## IMÁGENES DE PATIO DE LA VIVIENDA

Con orientación norte, la instalación se diagrama en 5 (cinco) filas de 4 (cuatro) paneles cada una, componiendo el total necesario según el dimensionamiento previo (veinte paneles).

Los mismos se disponen sobre una armadura especial para tal fin, colocada sobre cubierta de chapa, la cual se determinó por diseño. A partir de la energía obtenida se logrará una reducción significativa de los gastos del usuario en base al consumo diario de la vivienda.

Se indago acerca de las posibilidades que ofrecía el mercado, lo que de acuerdo al beneficio-precio nos llevó a la elección final.





## CONCLUSIÓN

Realizar este trabajo nos permitió volcar los contenidos estudiados a lo largo del cursado de la materia EE RR, aplicando los mismos en el proyecto de una vivienda unifamiliar; situación con la que podríamos encontrarnos durante el desarrollo de nuestra profesión a futuro. Nos interiorizamos en el tema y así logramos comprender la importancia de la incorporación de las ENERGIAS RENOVABLES al proyecto; ya que así no solo respetamos el medio ambiente y los recursos naturales con los que contamos, sino que también esta se trata de energía autosuficiente de fácil adaptación.

Los sistemas requeridos para lograr una vivienda eficiente energéticamente comprenden una gran inversión inicial, pero suponen, dentro de un plazo determinado, un ahorro en el consumo energético que derivaría consecuentemente en una reducción de los gastos fijos futuros del usuario.

Es importante llevar a cabo la introducción de estas nuevas tecnologías ecológicamente amigables a lo que son nuevos proyectos, como también la adaptación de viviendas o espacios ya construidos, cuya fuente principal de energía es no renovable (conexiones tradicionales de red). Consideramos que esto es indispensable ya que el uso de este tipo de energías alternativas llevara al mejoramiento habitacional buscando un mejor confort y calidad de vida de las personas.

Al encontrarnos en etapa de formación, nos es elemental indagar y aprender sobre los usos y posibilidades que ofrecen los diversos sistemas que se pueden encontrar en el mercado hoy en día, para así poder volcarlo a la práctica mediante la construcción de edificios eficientes y sustentables para las personas. Al lograr este cambio en lo que son los métodos aplicados habitualmente en lo que son viviendas, por ejemplo, no solo lograremos una mejora en quienes los habiten sino que también reduciremos el grado de deterioro del medio ambiente.

Una gran ventaja de los sistemas renovables es que producen energía sin emitir gases de efecto invernadero, convirtiéndolos en un aliado indispensable para luchar contra el cambio climático. Lo que se conoce con el nombre de **huella de carbono** hace referencia a la cantidad de emisiones, de gases de efecto invernadero, que produce el ser humano al fabricar un producto o realizar sus actividades diarias, es la **huella** que deja nuestro paso en el planeta. La misma se expresa en toneladas de CO2 emitidas.

Como conclusión del trabajo abordado, como estudiantes de la carrera de Arquitectura y Urbanismo, nos comprometemos en la expansión de los conocimientos adquiridos, ya que vemos en las energías renovables el futuro de la arquitectura. Estamos viviendo una situación epidemiológica en la cual el impacto ambiental mejoro en un gran porcentaje, gracias a que las personas pudimos ver el desgaste del mundo, la naturaleza y el medio ambiente por lo que consideramos que debemos aprovechar de los nuevos recursos que nos facilita la tecnología para dar una pequeña ayuda, desde nuestro lugar, al único espacio que tenemos para vivir nosotros y las futuras generaciones.

# BIBLIOGRAFÍA

## Material bibliográfico

Video: Fabricación de paneles solares Poli cristalinosURL

"Energías Renovables para el Desarrollo" de José M. de Juana Sardón.

Video clases unidades temáticas durante el cursado de la materia. Aula Virtual

Video clases tema 5: "Energía Solar Fotovoltaica"

Manual de Energía solar térmica - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, José Manuel López-Cózar

Manual de vivienda sustentable. Ministerio de interior, obras públicas y vivienda.

## Páginas Web

<http://www.solarelectricityhandbook.com/solar-irradiance.html>

<https://ralaluminio.com.ar/dvh/>

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/vivienda/manual>

<https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos/panel-fotovoltaico>

[https://www.clarin.com/arq/arquitectura/ventanas-pvc-resistentes-hermeticas\\_0\\_S1jM2x2Qf.html](https://www.clarin.com/arq/arquitectura/ventanas-pvc-resistentes-hermeticas_0_S1jM2x2Qf.html)

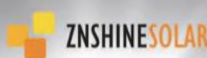

# A N E X O S

**FOLLETERIA PANEL SOLAR POLICRISTALINO ZSHINE - 72  
 CELDAS 330 WP – 1956 X 992 X 40 MM – 22.5 KG – 37,45 V. EF □  
 17.01% VIDRIO TEMPLADO**

## ZXP6-72 Series

Znshinesolar **5BB** Polycrystalline PV Module

Mono Poly Solutions

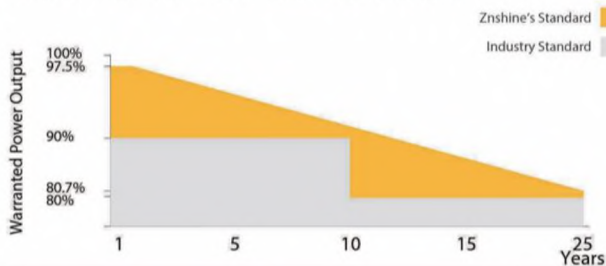



**315W | 320W | 325W | 330W | 335W | 340W**

Made with selected materials and components to grant quality, duration, efficiency and through outputs, the ZXP6-72 polycrystalline modules by ZNSHINE SOLAR represent a highly flexible solution for diverse installation types, from industrial rooftop plants to small home PV systems or large ground surfaces. This allows you to produce clean energy whilst reducing your energy bill.

ZNSHINE SOLAR' S ZXP6-72 polycrystalline solar modules are tested and approved by international acknowledged laboratories, so that we can offer our customers a reliable and price-quality optimized product. The linear warranty on product outputs further ensures increased security and return on investments over time.

- 12 years product warranty for general application**
- 15 years product warranty for Rooftop PV system**
- 25 years output warranty/0.7% linear degradation p.a.**



### 5 Busbar Solar Cell

No power loss thanks to improved temperature co-efficient caused by 5 busbar solar cell



### Easy to install

The module is very light in weight so the installation is easier and transport costs are lower



### Anti PID (Optional)

Limited power degradation of ZXP6-72 module caused by PID effect is guaranteed under strict testing condition for mass production



### Linear Warranty

25-year linear warranty on outputs

**ZXP6-72 Series** | Znshinesolar **5BB** Polycrystalline PV Module



**ELECTRICAL PROPERTIES | STC\***

Module Type	ZXP6 72-315/P	ZXP6 72-320/P	ZXP6 72-325/P	ZXP6 72-330/P	ZXP6 72-335/P	ZXP6 72-340/P
Nominal Power Watt Pmax(W)	315	320	325	330	335	340
Power Output Tolerance Pmax(%)	±3	±3	±3	±3	±3	±3
Maximum Power Voltage Vmp(V)	36.9	37.1	37.3	37.5	37.7	37.9
Maximum Power Current Imp(A)	8.54	8.63	8.72	8.80	8.89	8.98
Open Circuit Voltage Voc(V)	46.2	46.4	46.6	46.8	47.0	47.2
Short Circuit Current Isc(A)	8.97	9.05	9.12	9.16	9.22	9.28
Module Efficiency (%)	16.20	16.46	16.72	16.97	17.23	17.49

\*STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Module Temperature 25°C, AM 1.5  
 \*The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing

**ELECTRICAL PROPERTIES | NOCT\***

Maximum Power Pmax(Wp)	232.8	236.4	240.4	244.2	248.3	253
Maximum Power Voltage Vmpp(V)	34.3	34.6	34.8	35.2	35.4	35.8
Maximum Power Current Imp(A)	6.78	6.84	6.90	6.93	7.02	7.06
Open Circuit Voltage Voc(V)	42.6	42.8	42.9	43.1	43.3	43.4
Short Circuit Current Isc(A)	7.26	7.33	7.38	7.42	7.46	7.51

\*NOCT(Nominal Operating Cell Temperature):Irradiance 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, AM 1.5, Wind Speed 1m/s  
 \*The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing

**TEMPERATURE RATINGS**

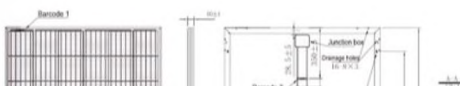
NOTC	45°C ±2°C
Temperature coefficient of Pmax	-0.40%/°C
Temperature coefficient of Voc	-0.31%/°C
Temperature coefficient of Isc	0.06%/°C

\*Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection

**WORKING CONDITIONS**

Maximum system voltage	1500 V DC
Operating temperature	-40°C~+85°C
Maximum series fuse	15 A
Maximum load front/back	3600/1600 for 8 M8 screws 2400/2400 only for 4 clamps with 40mm frame with safety factor 1.5

**DIMENSION OF THE PV MODULE (mm)**



**MECHANICAL DATA**

Solar cells	Poly 156.75×156.75 mm
Cells orientation	72 (6×12)
Module dimension	1960×992×40 mm
Weight	22 kg
Glass	High transparency, low iron, tempered 3.2mm Coated glass
Junction box	IP 68, 3 diodes
Cables	H1Z2Z2-K 1×4,0mm <sup>2</sup>
Connectors	LJQ-1
	manufactured in China

**PACKAGING INFORMATION**

Packing Type	40' HQ
Piece/Box	27
Piece/Container	648

**I-V CURVES OF THE PV MODULE**



**TEMPERATURE RATINGS**

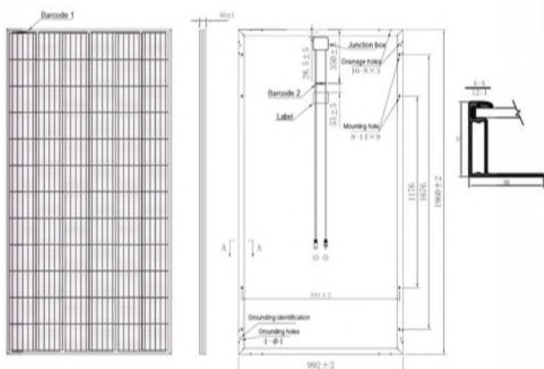
NOTC	45°C ±2°C
Temperature coefficient of Pmax	-0.40%/°C
Temperature coefficient of Voc	-0.31%/°C
Temperature coefficient of Isc	0.06%/°C

\*Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection

**WORKING CONDITIONS**

Maximum system voltage	1500 V DC
Operating temperature	-40°C~+85°C
Maximum series fuse	15 A
Maximum load front/back	3600/1600 for 8 M8 screws 2400/2400 only for 4 clamps with 40mm frame with safety factor 1.5

**DIMENSION OF THE PV MODULE (mm)**



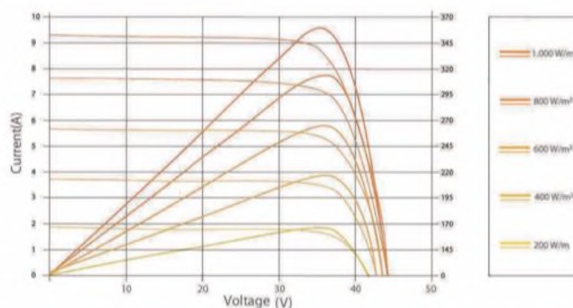
**MECHANICAL DATA**

Solar cells	Poly 156.75×156.75 mm
Cells orientation	72 (6×12)
Module dimension	1960×992×40 mm
Weight	22 kg
Glass	High transparency, low iron, tempered 3.2mm Coated glass
Junction box	IP 68, 3 diodes
Cables	H1Z2Z2-K 1×4,0mm <sup>2</sup>
Connectors	LJQ-1
	manufactured in China

**PACKAGING INFORMATION**

Packing Type	40' HQ
Piece/Box	27
Piece/Container	648

**I-V CURVES OF THE PV MODULE**



ZNShine PV-Tech Co., LTD.  
Add : 1#, Zhixi Industrial Zone, JintanJiangsu 213251, P.R. China  
Tel: +86 519 6822 0233 E-mail: info@zshinesolar.com

Manufactured in China  
Remark: please read safety and installation instructions before using the product | Subject to change without prior notice © ZNSHINE SOLAR 2020 | Version: ZXP6-72-2006.E